

(4)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-013094

(43)Date of publication of application : 22.01.1993

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

H01M 8/06

H01M 8/10

(21)Application number : 03-165834

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 05.07.1991

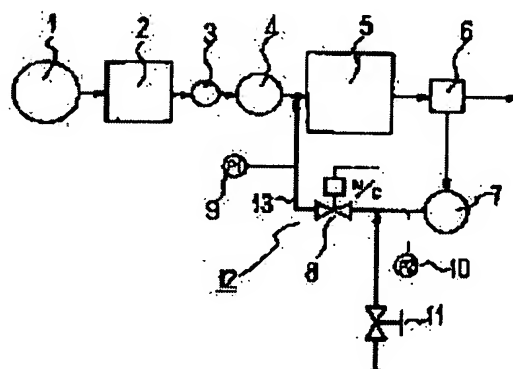
(72)Inventor : MITSUTA KENRO  
MURAHASHI TOSHIAKI

## (54) FUEL CELL POWER GENERATION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a fuel cell power generation device having the capability of effectively using fuel, and supplying hydrogen gas to a fuel cell body in good response to a load fluctuation.

CONSTITUTION: There are provided a hydrogen generator 6 to receive fuel discharge gas from a fuel cell body 5 and condense selectively hydrogen contained therein, a hydrogen storage section 7 to store hydrogen gas generated in the generator 6, and a feed means 12 to supply the hydrogen gas from the storage section 7 to said fuel cell body 5, when necessary.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.11.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 19.10.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-13094

(43)公開日 平成5年(1993)1月22日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M	8/04	J 9062-4K		
	8/06	R 9062-4K		
	8/10	9062-4K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-165834

(22)出願日 平成3年(1991)7月5日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 光田 憲朗

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社中央研究所内

(72)発明者 村橋 俊明

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社中央研究所内

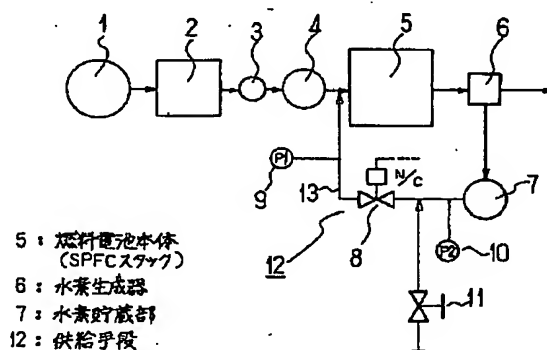
(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54)【発明の名称】 燃料電池発電装置

(57)【要約】

【目的】 燃料を有効利用し、負荷の変動に応じて水素ガスをレスポンスよく燃料電池本体に供給できる燃料電池発電装置を得る。

【構成】 燃料電池本体5から排出される燃料排出ガスを受け入れてこの燃料排出ガスに含まれる水素を選択的に濃縮する水素生成器6と、この水素生成器6によって生成された水素ガスを蓄える水素貯蔵部7と、この水素貯蔵部7に蓄えられた水素ガスを必要に応じて上記燃料電池本体に供給する供給手段12とを備えるように構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素を含む燃料ガスの供給を受けて発電する燃料電池本体と、この燃料電池本体から排出される燃料排出ガスを受け入れてこの燃料排出ガスに含まれる水素を選択的に濃縮する水素生成器と、この水素生成器によって生成された水素ガスを蓄える水素貯蔵部と、この水素貯蔵部に蓄えられた水素ガスを必要に応じて上記燃料電池本体に供給する供給手段とを備えたことを特徴とする燃料電池発電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、水素を含む燃料ガスによって発電を行う燃料電池発電装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、固体高分子電解質型燃料電池発電装置（以後SPFC発電装置と略す）としては図2に示すものがあった。この装置は例えば電気自動車用として、1990年に開催されたFuel Cell Seminar（Phoenix, Arizona, November 25-28, 1990）のオブストラクト57頁～60頁に開示されているもので、図において、1はメタノールタンク、2はメタノール改質器、3はCO転化器、4はバッファータンク、5は燃料電池本体であり、固体高分子電解質型燃料電池（以後SPFCと略す）スタックである。なお、このシステムフロー図はかなり単純化して燃料側の重要な機器のみを示している。

【0003】 次に動作について説明する。メタノールは必要に応じて所定量がメタノールタンク1からメタノール改質器2に送られ、水素を生成成分とする燃料ガスに変換される。この燃料ガスには一酸化炭素が含まれており一酸化炭素はSPFCスタック5の出力電圧を著しく低下させるので、CO転化器3で二酸化炭素に変換される。こうして改質された燃料ガスはバッファータンク4を通過してSPFCスタック5に送られ発電が行なわれる。図には示していないがエアコンプレッサーを動作させて圧縮空気を作り、必要に応じてSPFCスタック5に送られ酸化剤として用いられる。SPFCスタック5では水素と酸素から水を生成する反応を電気化学的に行って燃料ガス中の水素を消費する。SPFCスタック5の材料としてカーボン材が多く用いられているので、発電中に水素が不足するとセル電圧が逆転してマイナスに転じるセルが生じ、カーボンの腐食が起こってSPFCスタックにダメージを与える恐れがある。従って、燃料ガスの利用率は通常80%以下に保って運転されなければならない。すなわち20%の水素は使用されずに外部へ排出される。

【0004】 また、負荷の変動に応じて、SPFCスタックの発電量が変化するためこれに応じて反応ガスを加減する必要がある。空気はエアコンプレッサーの動作頻

度の調節により自動的に変化させることができるが、改質器での燃料の加減は短時間に行うのは困難である。従ってバッファータンク4に貯蔵された燃料ガスで負荷の増加に対応することになる。しかしながら、SPFCスタック5での動作圧力や改質器2の圧力はせいぜい2Kg/cm<sup>2</sup>程度の圧力でしかなく、バッファータンク4の容積がよほど大きくないと負荷の変動に応じるのが困難であった。

## 【0005】

10 【発明が解決しようとする課題】 従来の固体高分子電解質型等の燃料電池発電装置は以上のように構成されているので、燃料ガスについては負荷の変動に応じてSPFCスタックに供給することが困難であった。また燃料利用率が80%程度なので残り20%の水素は外部へ排出されるが、例えば自動車に適用した場合、車庫でのアイドリングが長時間になった場合などに安全性に問題があり、またエネルギーの有効利用の面から見てもったいないなどの問題点があった。

20 【0006】 この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、燃料を有効利用し、負荷の変動に応じて燃料をレスポンスよく燃料電池本体に供給して発電することのできる燃料電池発電装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

30 【課題を解決するための手段】 この発明に係る燃料電池発電装置は、燃料電池本体から排出される燃料排出ガスを受け入れてこの燃料排出ガスに含まれる水素を選択的に濃縮する水素生成器と、この水素生成器によって生成された水素ガスを蓄える水素貯蔵部と、この水素貯蔵部に蓄えられた水素ガスを必要に応じて上記燃料電池本体に供給する供給手段とを備えるように構成したものである。

## 【0008】

【作用】 この発明の装置における水素生成器はSPFCスタックから排出される希薄な水素を純度の高い水素に変換し、燃料の有効利用を計る。また供給手段は負荷の変換に応じて水素貯蔵部に貯蔵している水素をSPFCスタックに供給する。

## 【0009】

## 【実施例】

40 実施例1. 図1はこの発明の一実施例による固体高分子電解質型の燃料電池発電装置を概略的に示す構成図である。図において6は固体高分子膜（SPE）を有するSPE型水素生成器、7は純水素の高圧タンクからなる水素貯蔵部、8はノーマルクローズドの電磁弁、9と10は圧力計、11は手動バルブである。12は前記電磁弁8、圧力計9、10、及び配管13などから構成された供給手段である。その他の符号は上記図1に示す従来の装置と同様であるから説明を省略する。

50 【0010】 次に動作について説明する。SPE型水素

生成器 6 は、例えば米国特許第 4671080 号明細書（1987 年）に開示されているような白金を触媒とする電極と固体高分子膜を有する電気化学デバイスなどを適用することができる。この電気化学デバイスは白金触媒により水素をプロトンに変換して固体高分子膜を通過して対極に移動させここで再び白金触媒により再び水素に変換される。このとき加えられる電気エネルギーは水素とプロトンの変換にほとんど過電圧を生じないことから、ごくわずかの電圧と電気エネルギーで希薄水素を純水素に変換することができるものである。また固体高分子膜は大きな差圧に耐えることができるので純水素を 100 気圧以上に高めそのままの状態でも放置することも可能である。

【0011】米国特許第 4671080 号明細書に開示されているこの電気化学デバイスの使用目的は、この高圧純水素を利用した宇宙用のクライオクーラーである。この SPE 型水素生成器で水素を濃縮するためには希薄なガスに酸素や一酸化炭素や有機物、イオンがほとんど含まれていないことと加湿されていること、また、好ましくは 70℃ 前後の温度になっていることが必要であるが、これらの条件は SPFC スタック燃料排出ガスはすべて満足している。なお、水素生成器 6 は SPFC スタック 5 の一部として連結されていてもよく、あるいはスタック 5 の中に組み込まれていてもよい。

【0012】水素生成器 6 で生成された純水素は水素貯蔵部 7 に貯蔵される。水素生成器 6 と高圧タンクからなる水素貯蔵部 7 の間に所望により昇圧ポンプ（図示省略）を設置してもよく、この場合昇圧ポンプの駆動エネルギーを必要とするが水素生成器 6 での消費電力がその分少なくなるので経済性やコンパクト性などの面で選択されるべきものである。また、同様に電磁弁や逆止弁が設けられていてもよい。水素貯蔵部 7 としては、例えば一般によく用いられている 47 リットル ボンベを用いるとすると 150 atm まで圧力を高めた場合に貯蔵できる純水素は 7 m<sup>3</sup> になる。これにより例えば 10 KW の発電装置を 1 時間以上動かすことができ、電気自動車だと 60 Km 以上の距離を時速 60 Km で走行することが計算上可能である。従って負荷変動に対してはもっと小さな圧力容器でよく 2 atm 以下で貯蔵するバッファータンク 4 と比べてはるかに多い量を貯蔵できる。

【0013】電磁弁 8 は通常は閉じられており、水素貯蔵部 7 に貯蔵された純水素を SPFC スタック 5 に供給する必要がある場合に開く。この動作は各種センサー、マイコンなどと組み合わせるなど、既存の制御技術により自動化してもよく、また運転員が手動で行ってもよい。水素貯蔵部 7 から SPFC スタック 5 の燃料入口配管につながるまでの配管 13 では最大 150 atm の高圧水素を動作圧力である 2 atm 以下の圧力まで減圧する必要があり、減圧弁を入れておくことが望ましいが配管 13 の一部を狭くして流れを制限するような簡単な機

構で代用してもよい。2つの圧力計 9, 10 は水素貯蔵部 7 側の圧力 P2 と SPFC スタック 5 の燃料ガス導入側の動作圧力 P1 をモニターできるので有用であるが、必ずしも必要ではない。なお圧力計 10 のモニターをすれば水素貯蔵部 7 の充填状況を運転員あるいはコンピューターが判断できるので制御しやすくなる。

【0014】水素貯蔵部 7 に十分な純水素が貯蔵されていれば、運転開始時にまず電磁弁 8 を開いて純水素で運転し、200℃ 以上で動作するメタノール改質器 2 が昇温されて、十分に動作可能になってから、改質器 2 からの燃料による運転に切り換えることもでき、一方 SPFC スタック 5 は室温から動作できるので即時に出力することができるようになる。これに対して従来の発電装置では 20 分程度のスタートアップ時間を要していた。また外部から高圧水素を高圧タンク 7 に充填することもでき、この場合手動バルブ 11 を開いて充填作業を行うことができる。なお電磁弁 8 の開閉の判断にはスタック 5 の電圧や電流値の他に水素生成器 6 に流れる電流値その他を用いることができる。なお、電流値を用いることができるのは一定の外部電圧で純水素に変換できる量が燃料排出ガスの水素濃度に左右され、燃料が不足すると水素生成器に流れる電流値が大幅に減少するためである。

【0015】なお、上記実施例ではメタノールを燃料とした場合を示しているがエタノール、メタンなど他の水素化合物を燃料として用いてよく、改質器 2 の仕様が多少変化するだけで本発明の目的には無関係である。また、上記実施例では燃料電池として SPFC 型のものを用い、水素生成器として SPE 型水素生成器を用いる場合について説明したが、これらに限定されるものではない。その他水素貯蔵部 7 を高圧タンクに代えて他の水素貯蔵手段を用いるなど各種の変形や変更が可能であることは勿論である。

【0016】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、燃料電池本体から排出される燃料排出ガスを受け入れてこの燃料排出ガスに含まれる水素を選択的に濃縮する水素生成器と、この水素生成器によって生成された水素ガスを蓄える水素貯蔵部と、この水素貯蔵部に蓄えられた水素ガスを必要に応じて上記燃料電池本体に供給する供給手段とを備えるように構成したことにより、燃料を有効利用し、負荷の変動に応じて燃料をレスポンスよく燃料電池に供給して発電することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例による固体高分子電解質型燃料電池発電装置を概略的に示す構成図である。

【図 2】従来の固体高分子電解質型燃料電池発電装置を示す構成図である。

【符号の説明】

5 燃料電池本体（SPFC スタック）

6 水素生成器

(4)

特開平5-13094

5

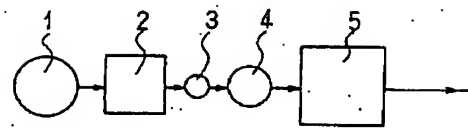
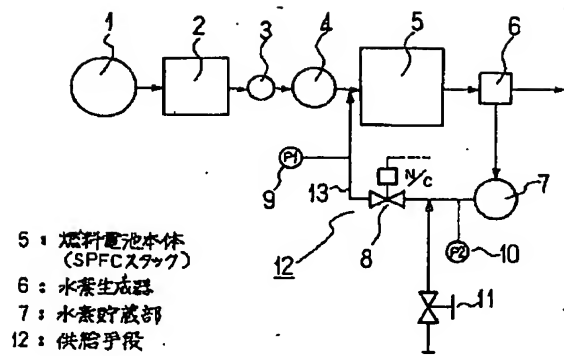
6

7 水素貯蔵部

\* \* 12 供給手段

【図1】

【図2】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 7 部門第 1 区分  
 【発行日】平成 10 年（1998）7 月 31 日

【公開番号】特開平 5-13094  
 【公開日】平成 5 年（1993）1 月 22 日  
 【年通号数】公開特許公報 5-131  
 【出願番号】特願平 3-165834  
 【国際特許分類第 6 版】

H01M 8/04  
 8/06  
 8/10

【F I】

H01M 8/04 J  
 8/06 R  
 8/10

【手続補正書】

【提出日】平成 8 年 11 月 27 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水素を含む燃料ガスの供給を受けて発電する燃料電池本体と、この燃料電池本体から排出される燃料排出ガスを受け入れてこの燃料排出ガスに含まれる水素を電気化学的手段により選択的に濃縮する水素生成器と、この水素生成器によって生成された水素ガスを蓄える水素貯蔵部と、この水素貯蔵部に蓄えられた水素ガスを必要に応じて上記燃料電池本体に供給する供給手段とを備えたことを特徴とする燃料電池発電装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る燃料電池発電装置は、燃料電池本体から排出される燃料排出ガスを受け入れてこの燃料排出ガスに含まれる水素を電気化学的手段により選択的に濃縮する水素生成器と、この水素生成器によって生成された水素ガスを蓄える水素貯蔵部と、この水素貯蔵部に蓄えられた水素ガスを必要に応じて上記燃料電池本体に供給する供給手段とを備えるよ

うに構成したものである。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【作用】この発明の装置における水素生成器は S P F C スタックから排出される希薄な水素を電気化学的手段により純度の高い水素に変換し、燃料の有効利用を計る。また供給手段は負荷の変換に応じて水素貯蔵部に貯蔵している水素を S P F C スタックに供給する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、燃料電池本体から排出される燃料排出ガスを受け入れてこの燃料排出ガスに含まれる水素を電気化学的手段により選択的に濃縮する水素生成器と、この水素生成器によって生成された水素ガスを蓄える水素貯蔵部と、この水素貯蔵部に蓄えられた水素ガスを必要に応じて上記燃料電池本体に供給する供給手段とを備えるように構成したことにより、燃料を有効利用し、負荷の変動に応じて燃料をレスポンスよく燃料電池に供給して発電することができる効果がある。